

MENINGKATKAN AKTIFITAS MAHASISWA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH MATA KULIAH STRUKTUR ALJABAR

Joko Bkti Haryono¹, Herry Agus Susanto²
Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo
herrysanto_62@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan aktifitas mahasiswa melalui pembelajaran berbasis masalah pada mata kuliah struktur aljabar. Design penelitian dilakukan adalah penelitian tindakan kelas. Aktifitas mahasiswa dilihat dari kegiatan bertanya, menjawab pertanyaan dosen, memberikan tanggapan kepada teman dan menyelesaikan masalah di depan kelas.

Dari pertemuan sebanyak tiga kali, dapat diperoleh hasil adanya peningkatan aktifitas bertanya, memberikan tanggapan dan menyelesaikan permasalahan di depan kelas. Dari hasil penelitian ini, disimpulkan bahwa melalui pembelajaran berbasis masalah, dapat meningkatkan aktifitas mahasiswa.

Kata kunci : aktifitas, pembelajaran berbasis masalah

A. PENDAHULUAN

Struktur Aljabar sebagai bagian dari materi matematika merupakan mata kuliah yang mengkaji ide-ide abstrak, oleh karena itu kadang-kadang ide abstrak tersebut tidak semuanya dapat ditampilkan secara riil sehingga agak sulit untuk dimengerti. Namun dengan karakteristik mata kuliah struktur aljabar tersebut, dosen dan mahasiswa perlu untuk memahami secara benar. Dengan pemahaman yang benar oleh dosen, diharapkan juga akan dipahami secara benar oleh mahasiswa. Hal ini dapat terjadi apabila dosen dapat mengelola pembelajaran dengan memperhatikan karakteristik mahasiswa dan karakteristik materi yang disampaikan.

Dalam pembelajaran matematika (khususnya struktur aljabar) tidak cukup hanya membaca, tetapi harus mengerti dan memahami. Belajar matematika harus berorientasi pada berpikir matematik. Berdasarkan pengamatan terhadap perkuliahan yang berjalan beberapa tahun, nampaknya belajar struktur aljabar merupakan masalah tersendiri. Dari hasil wawancara kepada mahasiswa, 70% mahasiswa berpendapat bahwa faktor kesulitan itu terjadi adalah karena materi struktur aljabar sifatnya abstrak. Hasil belajar mahasiswa dalam kurun tiga semester khususnya untuk mata kuliah struktur aljabar rendah. Rata-rata nilai kelas sebesar 5,5 dari skor 1–10. Kalau dijadikan nilai dalam skala 5, rata-rata sebesar 1,75 dengan kategori belum mencapai batas minimum kelulusan.

Dalam menyelenggarakan proses pembelajaran, sebaiknya terjadi hubungan timbal balik antara dosen dan mahasiswa. Harus ada interaksi antara dosen dan mahasiswa, serta antara mahasiswa dan mahasiswa. Pembelajaran tidak hanya satu arah. Dosen tidak lagi menjadi satu-satunya sumber informasi yang dominan, akan tetapi fungsi dan tugasnya adalah sebagai fasilitator, motivator dan dinamisator untuk belajar dan berpikir matematik. Keengganan mahasiswa untuk mencari sumber-sumber informasi ilmu pengetahuan dan teknologi hampir terjadi di semua angkatan dan semua mata kuliah. Keengganan ini dapat disebabkan oleh

Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema " *Penguatan Peran Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Indonesia yang Lebih Baik*" pada tanggal 9 November 2013 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

beberapa hal, antara lain : pendekatan dosen dalam perkuliahan tidak lagi relevan, sumber-sumber informasi sulit didapat, iklim akademis yang kurang mendukung.

Dari pengalaman beberapa tahun terakhir, dalam pembelajaran matakuliah Struktur Aljabar nampak ada indikasi yang perlu mendapatkan perhatian. Indikasi yang dimaksud adalah: (1) mahasiswa sebanyak 80% enggan menyampaikan pertanyaan maupun permasalahan dalam perkuliahan; (2) kurang adanya interaksi sesama mahasiswa dalam perkuliahan; (3) kurang mampu mencari permasalahan maupun cara pemecahannya (70%); (4) berpandangan selalu menerima apa yang diberikan dan tidak pernah mencari (70%).

Jika permasalahan yang terjadi disebabkan oleh cara pendekatan perkuliahan yang kurang tepat, maka perlu dicari suatu alternatif pendekatan yang memungkinkan mahasiswa mau dan mampu belajar dan berpikir matematik secara baik dan optimal. Dengan melihat karakteristik mata kuliah Struktur Aljabar yang banyak menggunakan logika berfikir dan abstrak, maka orientasi perkuliahan mahasiswa akan lebih bermakna apabila pembelajaran dilakukan dan disesuaikan dengan perkembangan tingkat berfikir mahasiswa.

Agar pembelajaran struktur aljabar dapat diberikan secara baik, maka pembelajarannya harus memungkinkan mahasiswa mempunyai kesempatan menyampaikan ide (permasalahan) dan mendapatkan kesempatan berpikir yang lebih kompleks. Penyampaian ide-ide abstrak matematika memerlukan pemilihan dan pengaturan strategi pembelajaran yang baik. Pembelajaran dikatakan baik apabila disertai strategi yang dapat menggali kreatifitas dan potensi yang dimiliki oleh mahasiswa, baik secara individual maupun kelompok. Ada kecenderungan mahasiswa tidak dapat menyatakan apa yang dipikirkannya kepada teman sebaya atau orang lain dalam belajar. Mahasiswa lebih cenderung pasif dan mahasiswa terbiasa menunggu jawaban dan pertanyaan dari dosen (berdasar pengamatan, tiap tatap muka rata-rata 2 mahasiswa bertanya). Dalam pembelajaran yang seperti ini mahasiswa dapat tidak memperoleh materi apapun. Oleh karena itu perlu direncanakan pembelajaran khususnya pada mata kuliah struktur aljabar yang dapat melibatkan mental mahasiswa, mampu menyampaikan masalah dan sekaligus untuk mencari alternatif pemecahannya. Salah satu alternatif yang dimaksud adalah pembelajaran berbasis masalah.

Berdasarkan alternatif pemecahan masalah tersebut, tujuan umum penelitian ini adalah untuk meningkatkan aktifitas dan hasil belajar mahasiswa. Tetapi secara khusus tujuan penelitian adalah sebagai berikut: (1) untuk meningkatkan aktifitas belajar mahasiswa dalam perkuliahan Struktur Aljabar melalui pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM), (2) meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menemukan dan memecahkan masalah matematika, (3) meningkatkan hasil belajar mahasiswa melalui pendekatan PBM pada mata kuliah Struktur Aljabar.

B. MOTODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan tindakan kelas. Penelitian tindakan kelas dilaksanakan pada tahun akademik 2013/2014. Penelitian ini akan dilaksanakan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika semester VI kelas D sebanyak 32 mahasiswa. Mahasiswa yang dipilih pada kelas yang memiliki aktifitas rendah dan prestasi belajar rendah dibandingkan dengan kelas yang lain pada semester yang sama.

Variabel dalam penelitian ini adalah: (1) pelaksanaan pembelajaran PBM, (2) aktifitas, kemampuan menemukan dan memecahkan masalah matematika serta nilai hasil belajar.

Tindakan penelitian meliputi: *a. Perencanaan*, sebelum melaksanakan pembelajaran, dosen mempersiapkan skenario pembelajaran antara lain bahwa setiap mahasiswa maupun kelompoknya sudah siap dengan permasalahan aktual tentang materi pada waktu kuliah dan cara pemecahannya. Peneliti menyusun rencana perkuliahan. *b. Implementasi Tindakan*, prosedur pembelajaran disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah, perbaikan tindakan dilakukan sesuai dengan hasil pelaksanaan. Untuk melaksanakan pembelajaran berbasis masalah mahasiswa dikelompokkan dalam kelompok kecil 4-5 orang yang dalam tahap

awal mereka merancang situasi permasalahan sesuai dengan materi yang dibahas. Masalah-masalah yang telah ada pada mahasiswa, didiskusikan dan dipecahkan bersama dalam kelompok secara klasikal. *c. Observasi* dalam pembelajaran berbasis masalah peneliti menyiapkan lembar pengamatan. Pengamatan dilakukan oleh peneliti berdasar lembar observasi disesuaikan dengan keadaan lapangan dan kesesuaian dengan pembelajaran pembelajaran berbasis masalah. Data hasil dari observasi digunakan untuk mengambil tindakan berikutnya. Materi yang perlu menjadi bahan perhatian dalam observasi/pengamatan adalah aktifitas individu dalam kelompok, aktifitas individu dalam kelas, kerjasama dalam kelompok. *d. Refleksi*, setiap data hasil observasi/pengamatan ditabulasi sehingga dapat diketahui indikator mana yang masih perlu mendapat perbaikan, termasuk data tentang hasil belajarnya. Dari hasil ini akan ditentukan tindakan penyempurnaan untuk kegiatan berikutnya.

Data dan pengumpulan data dalam penelitian ini dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu : (a) Data aktifitas dan kinerja mahasiswa, yaitu kemampuan menemukan dan memecahkan masalah matematika, pengumpulannya menggunakan angket dan observasi dalam pembelajaran. (b) Data hasil pemecahan masalah, data ini diperoleh melalui penyelesaian soal dilakukan pada tahapan siklus.

Analisis data dilakukan dengan analisis kuantitatif dan kualitatif. Data kualitatif menggambarkan kegiatan belajar mahasiswa selama proses pembelajaran. Disini meliputi kegiatan bertaanya, menanggapi pertanyaan atau pendapat dan menyelesaikan permasalahan.

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan, kriteria keberhasilan dapat dilihat dari persentase peningkatan nilai indikator pencapaian., baik indikator aktifitas maupun prestasi hasil belajar. Indikator aktifitas belajar sebanyak 70% mahasiswa aktif. Kemampuan mengemukakan pendapat 70%.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mahasiswa program studi pendidikan matematika semester VII sebanyak 8 kelas, yaitu kelas A, B, C, D, E, F, G dan H. Masing-masing kelas rata-rata sebanyak 30 mahasiswa. Kelas yang digunakan penelitian adalah semester VII kelas D sebanyak 32 mahasiswa. Sebelum melaksanakan proses penelitian, terlebih dahulu peneliti melakukan kegiatan pengamatan awal dengan tujuan untuk mengetahui kondisi mahasiswa di kelas tersebut. Hasil pengamatan awal antara lain sebagai berikut : (a) pada awalnya memang pembelajaran berpusat pada dosen. Mahasiswa lebih cenderung untuk menerima penjelasan dosen. Mahasiswa masih ada keengganan bertanya, apalagi menanggapi jawaban temannya. Dalam mengerjakan soal atau latihan masih harus sering disuruh dosen ke depan kelas.

Siklus pertama dilakukan melalui tahapan persiapan pada tanggal 9 September 2013 dan pelaksanaan pembelajaran pada tanggal 12 September 2013. Kegiatan refleksi dan evaluasi dilakukan pada tanggal 14 September 2013. Kegiatan persiapan siklus kedua dilakukan pada tanggal 17 September 2013 dan pelaksanaan pembelajaran siklus kedua dilakukan pada tanggal 19 September 2013. Kegiatan refleksi dan evaluasi dilakukan pada tanggal 21 September 2013. Kegiatan persiapan siklus ketiga dilakukan pada tanggal 24 September 2013 dan pelaksanaan pembelajaran siklus ketiga dilakukan pada tanggal 26 September 2013. Kegiatan refleksi dan evaluasi dilakukan pada tanggal 28 September 2013. Waktu pembelajaran masing masing dilaksanakan selama 2 x 50 menit.

Diskripsi skripsi Hasil Siklus Pertama

Siklus pertama dilakukan melalui tahapan persiapan pada tanggal 9 September 2013 dan pelaksanaan pembelajaran pada tanggal 12 September 2013. Kegiatan refleksi dan evaluasi dilakukan pada tanggal 14 September 2013. Sebelum penelitian dilakukan dilakukan pengembangan bahan ajar dan pengembangan instrumen penilaian atau soal. Validasi dilakukan terhadap isi materi yang diajarkan disesuaikan dengan kurikulum. Materi pada pembelajaran siklus pertama adalah definisi ring. Mahasiswa diminta untuk menyelidiki permasalahan. Permasalahan yang diberikan adalah: Diketahui himpunan bilangan bulat dengan operasi

penjumlahan dan perkalian. Mahasiswa diminta untuk mengkaji aksioma atau sifat-sifat operasi yang telah dipelajari pada mata kuliah struktur aljabar di semester VI materi grup.

Penyelesaian yang diharapkan dari mahasiswa melalui tahapan-tahapan pemecahan masalah meliputi: pemahaman, perencanaan, pelaksanaan dan pengecekan kembali. Mahasiswa diharapkan dapat memecahkan masalah tersebut sesuai dengan konsep ring. Definisi konsep tersebut adalah: Suatu himpunan R tidak kosong dengan dua operasi penjumlahan $(+)$ dan perkalian (\cdot) merupakan ring apabila memenuhi aksioma-aksioma sebagai berikut:

1. Tertutup terhadap $(+)$. $(\forall a, b \in R) (\exists c \in R) . a + b = c$
2. Asosiatif terhadap $(+)$. $(\forall a, b, c \in R) . (a + b) + c = a + (b + c)$
3. Ada elemen identitas terhadap $(+)$. $(\exists 0 \in R) (\forall a \in R) . 0 + a = a + 0 = a$
4. Tiap elemen terdapat invers terhadap $(+)$. $(\forall a \in R) (\exists (-a) \in R) . (-a) + a = a + (-a) = 0$
5. Komutatif terhadap $(+)$. $(\forall a, b \in R) . a + b = b + a$
6. Tertutup terhadap (\cdot) . $(\forall a, b \in R) (\forall c \in R) . a \cdot b = c$
7. Asosiatif terhadap (\cdot) . $(\forall a, b, c \in R) . ab \cdot c = a \cdot bc$
8. Distributif pergandaan kiri dan kanan terhadap penjumlahan.

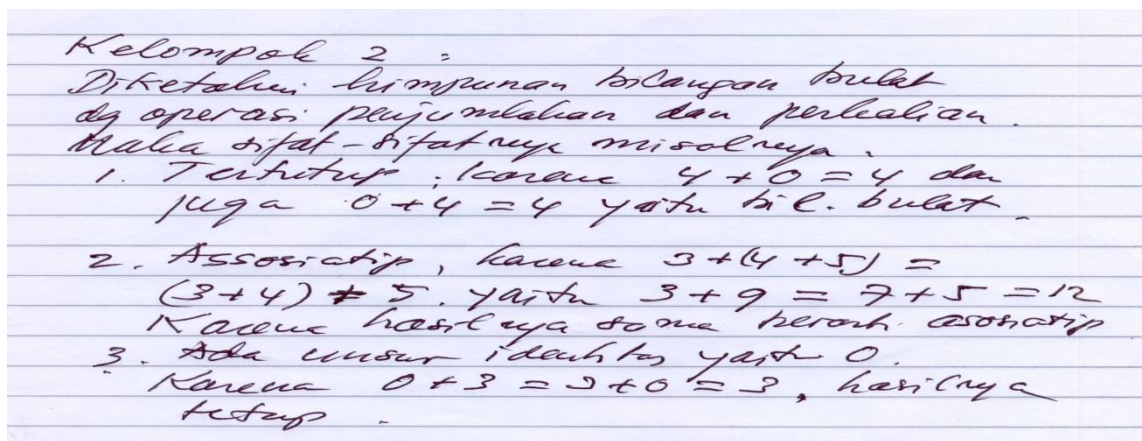
$$(\forall a, b, c \in R) . a(b + c) = ab + ac$$

$$(\forall a, b, c \in R) . (b + c)a = ba + ca$$

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap aktifitas selama proses pembelajaran, aktifitas mahasiswa dalam bertanya, menanggapi permasalahan dan menyelesaikan. Selain aktifitas seperti tersebut, juga diamati langkah-langkah mahasiswa dalam menyelesaikan masalah.

Tahap pemahaman, mahasiswa membuat tabulasi bilangan bulat. Mahasiswa mengaitkan antara materi baru, dengan mengingat materi pada saat semester ke VI yaitu definisi grup. Pada definisi grup terdapat aksioma tertutup, asosiatif, elemen identitas dan setiap elemen mempunyai invers. Mahasiswa berdiskusi dengan teman yang ada disekitarnya. Dengan diskusi ini, berarti ada aktifitas bertanya dan saling memberi tanggapan dalam menyelesaikan masalah.

Tahap perencanaan, dilakukan dengan jalan membuat tabulasi dan mengambil beberapa contoh bilangan. Misalnya untuk menunjukkan sifat tertutup, mahasiswa mengambil beberapa contoh operasi bilangan $3+4 = 7$, $4+6=10$, $8+(-2) = 6$ dan seterusnya sehingga disimpulkan bahwa berlaku sifat tertutup. Demikian juga dengan aksioma lain, misalnya asosiatif terhadap penjumlahan. Mahasiswa melakukan hal yang sama untuk operasi perkalian.



Tahap pelaksanaan, dilakukan bersamaan setelah perencanaan. Mahasiswa baru sampai pada sifat atau aksioma tertutup dan asosiatif untuk operasi penjumlahan dan perkalian. Mahasiswa dapat menunjukkan elemen identitas terhadap operasi penjumlahan dan invers setiap

elemennya. Mahasiswa menunjukkan elemen identitas terhadap perkalian, yaitu 1 sebab setiap bilangan bulat kalau dikalikan dengan 1 hasilnya bilangan bulat itu sendiri. Tahap berikutnya pengecekan kembali, tidak dilakukan oleh mahasiswa.

Tabel 1: Hasil pengamatan aktifitas selama pembelajaran pada siklus pertama

No	Kegiatan	Frekuensi	Persentase
1	Bertanya	8	25
2	Menanggapi pertanyaan atau pendapat	10	31
3	Menyelesaikan masalah	4	13

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa aktifitas mahasiswa masih tergolong rendah, baik aktifitas bertanya (25%), menanggapi pendapat (31%) dan menyelesaikan masalah (13%). Namun hal ini lebih baik dan ada peningkatan dari kegiatan sebelumnya.

Kendala-kendala yang dihadapi pada tindakan siklus pertama adalah: (a) mahasiswa belum terbiasa bertanya dalam kegiatan perkuliahan, (b) Keengganan bertanya karena ada unsur malu atas malas, (c) Mereka tidak mengetahui apa yang harus ditanyakan, (d) Mahasiswa tidak terbiasa mengecek hasil penyelesaian yang peroleh.

Refleksi dan evaluasi terhadap pelaksanaan pembelajaran siklus pertama digunakan sebagai acuan pada siklus kedua. Pebaikan yang perlu dilakukan pada siklus yang kedua adalah: (a) dibentuk kelompok-kelompok yang terdiri dari 4-5 mahasiswa, (b) peneliti memberikan penjelasan terhadap langkah dan materi yang sulit bagi mahasiswa, (c) peneliti bersama mahasiswa menyimpulkan materi yang dipelajari.

Diskripsi skripsi Hasil Siklus Kedua

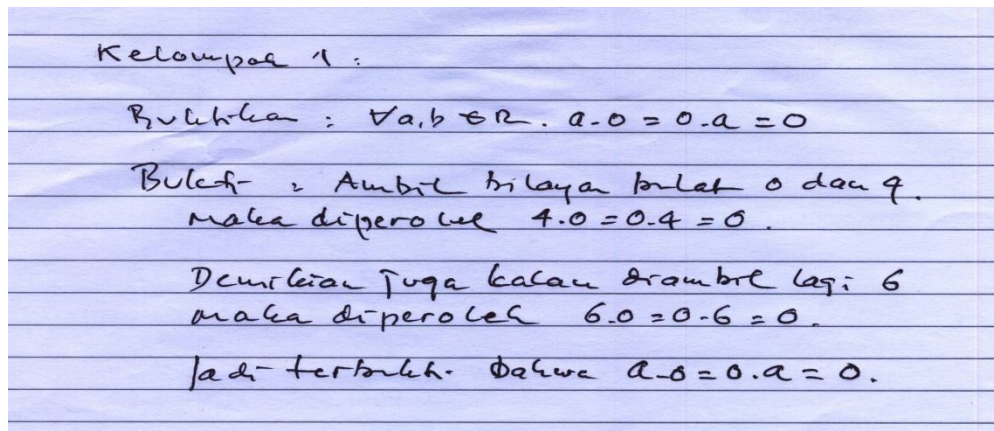
Siklus kedua dilakukan melalui tahapan persiapan pada tanggal 17 September 2013 dan pelaksanaan pembelajaran pada tanggal 19 September 2013. Kegiatan refleksi dan evaluasi dilakukan pada tanggal 21 September 2013. Berdasarkan refleksi pada siklus pertama, maka pada siklus kedua dibentuk kelompok 4-5 mahasiswa. Materi pada pembelajaran siklus kedua adalah sifat-sifat ring. Mahasiswa diminta untuk menyelidiki permasalahan pembuktian. Permasalahan yang diberikan adalah: Jika $(R, +, \cdot)$ suatu ring maka berlaku:

- $(\forall a \in R) . a \cdot 0 = 0 . a = 0$
- $(\forall a, b \in R) . -(-a) = a ; -(a + b) = (-a) + (-b)$
- $(\forall a, b \in R) . a(-b) = -a(b) = -(ab)$
- $(\forall a, b \in R) . (-a)(-b) = ab$
- $(\forall a, b, c \in R) . a(b - c) = ab - ac ; (b - c)a = ba - ca$

Mahasiswa terbagi menjadi 7 kelompok, masing masing kelompok beranggotakan 5 mahasiswa 4 kelompok dan 4 mahasiswa 3 kelompok. Karena dalam pembuktian itu ada 7 materi, maka masing-masing mendapatkan 1 materi. Kelompok 1 membuktikan bagian a, yaitu $(\forall a \in R) . a \cdot 0 = 0 . a = 0$. Kelompok 2 membuktikan $(\forall a, b \in R) . -(-a) = a$. Kelompok 3 membuktikan $(\forall a, b \in R) . -(a + b) = (-a) + (-b)$. Kelompok 4 membuktikan $(\forall a, b \in R) . a(-b) = -a(b) = -(ab)$. Kelompok 5 membuktikan $(\forall a, b \in R) . (-a)(-b) = ab$. Kelompok 6 membuktikan $(\forall a, b, c \in R) . a(b - c) = ab - ac$; dan Kelompok 7 membuktikan $(\forall a, b, c \in R) . (b - c)a = ba - ca$

Dari hasil pembuktian masing-masing kelompok, pada akhir pertemuan di bahas beberapa teorema yang dibuktikan. Dari kelompok 1, membuktikan dengan mengambil contoh bilangan bulat dan dikalikan dengan 0, misalnya $4 \cdot 0 = 0 \cdot 4 = 0$. Ketika ditanyakan mengapa mengambil operasi perkalian, padahal disitu bukan operasi perkalian? Mereka memberikan argumentasi atau jawaban bahwa operasi pada ring yang diberi simbol “.” adalah operasi perkalian. Dari kelompok 1 ini berarti perlu ada penekanan pemahaman tentang definisi operasi. Padahal, pada

saat semester VI (mata kuliah struktur aljabar 1) telah disebutkan bahwa operasi adalah aturan yang digunakan untuk memperoleh satu elemen dari satu atau beberapa elemen. Kemudian operasi secara umum disimbolkan dengan “*” atau “.”. Seperti pada hasil berikut ini.



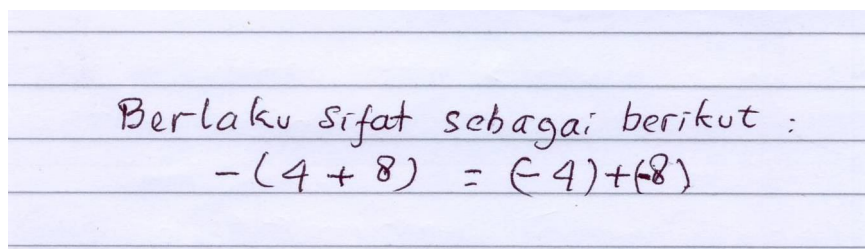
Pembuktian pada kelompok 2 dilakukan sebagai:

$$\begin{aligned}
 (a+b) + ((-a)+(-b)) &= ((a+b)+(-a)) + (-b) \\
 &= (a + (b+(-a))) + (-b) \\
 &= (a + ((-a)+(b))) + (-b) \\
 &= (a + (-a)) + ((b) + (-b)) \\
 &= 0 + 0 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Karena $(a+b) + ((-a)+(-b)) = 0$, berarti diperoleh $(-a)+(-b) = -(a+b)$.

Pembuktian di atas, kelompok mahasiswa tidak menyebutkan secara tertulis alasan atau dasar yang digunakan. Misalnya pada langkah pertama, perubahan dari $(a+b) + ((-a)+(-b))$ menjadi $((a+b)+(-a)) + (-b)$ karena sifat asosiatif. Demikian juga perubahan dari $(a + (b+(-a))) + (-b)$ menjadi $(a + ((-a)+(b))) + (-b)$ karena sifat komutatif. Demikian juga untuk perubahan yang lain, selalu ada dasarnya. Dasarnya dapat diambil dari aksioma ring.

Seperti pada pembelajaran siklus pertama, langkah-langkah pemecahan masalah tidak semuanya dilakukan. Namun, pada siklus kedua ini terdapat beberapa kelompok mahasiswa yang melakukan pengecekan kembali, dengan jalan mengambil contoh ring bilangan bulat dengan operasi penjumlahan dan perkalian. Pengecekannya dengan mengambil beberapa elemen $-(4+8) = (-4) + (-8)$



Tabel 2: Hasil pengamatan aktifitas selama pembelajaran siklus kedua

No	Kegiatan	Frekuensi	Persentase
1	Bertanya	10	31
2	Menanggapi pertanyaan atau pendapat	13	41
3	Menyelesaikan masalah	6	19

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa aktifitas mahasiswa terdapat peningkatan jika dibandingkan dengan aktifitas pada siklus pertama. Meskipun masih tergolong rendah, misalnya aktifitas bertanya dari 25% menjadi 31%, menanggapi pendapat dari 31% menjadi 41% dan menyelesaikan masalah dari 13% menjadi 19%.

Kendala-kendala pada siklus kedua adalah: (a) mahasiswa tidak mengetahui apa yang harus ditanyakan, (b) mahasiswa kebanyakan masih sulit pada langkah pertama, apa yang harus dilakukan ; dan (c) tidak terbiasa memberikan alasan yang digunakan pada langkah pembuktian.

Diskripsi skripsi Hasil Siklus Ketiga

Siklus ketiga dilakukan melalui tahapan persiapan pada tanggal 24 September 2013 dan pelaksanaan pembelajaran pada tanggal 26 September 2013. Kegiatan refleksi dan evaluasi dilakukan pada tanggal 28 September 2013. Berdasarkan refleksi pada siklus kedua, maka pada siklus ketiga masih dibentuk kelompok 4-5 mahasiswa hanya anggota berbeda. Materi pada pembelajaran siklus ketiga adalah ring satuan dan ring komutatif. Permasalahan yang diberikan kepada mahasiswa adalah: Jika R suatu ring dan berlaku $x^2 = x$, untuk setiap x anggota R . Buktikan bahwa Ring tersebut komutatif.

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dapat dilakukan sebagai berikut. Perlu ditunjukkan bahwa $x+x = 0$. Karena $x \in R$, maka $(x+x) \in R$, sehingga:

$$\begin{aligned}(x+x)^2 &= (x+x) \\ (x+x)(x+x) &= x+x \\ x^2 + x^2 + x^2 + x^2 &= (x+x) + 0 \\ (x+x) + (x+x) &= (x+x) + 0 \\ (x+x) &= 0\end{aligned}$$

Ambil $x, y \in R$ maka $x^2 = x$; $y^2 = y$ dan $(x+y) \in R$, sehingga:

$$\begin{aligned}(x+y)^2 &= (x+y) \\ x^2 + xy + yx + y^2 &= x + y \\ x + xy + yx + y &= x + y \\ xy + yx &= 0 \\ xy + yx &= yx + yx \\ xy &= yx ; \text{ maka terbukti bahwa } R \text{ suatu ring komutatif.}\end{aligned}$$

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap aktifitas mahasiswa selama diskusi dalam pemecahan masalah tersebut diperoleh data seperti di bawah ini.

Tabel 3: Hasil pengamatan aktifitas selama pembelajaran siklus ketiga

No	Kegiatan	Frekuensi	Persentase
1	Bertanya	12	38
2	Menanggapi pertanyaan atau pendapat	14	44
3	Menyelesaikan masalah	6	19

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa aktifitas mahasiswa terdapat peningkatan jika dibandingkan dengan aktifitas pada siklus kedua. Meskipun masih tergolong rendah, misalnya aktifitas bertanya dari mahasiswa yang bertanya hanya 10 mahasiswa (31%) menjadi 12 mahasiswa (38%). Dalam menanggapi pendapat dari 13 mahasiswa (41%) menjadi 14 mahasiswa (44%), sedangkan aktifitas dalam menyelesaikan masalah dari 6 mahasiswa (19%) masih tetap 6 mahasiswa (19%).

Berdasarkan data aktifitas dari setiap siklus, diperoleh data seperti tabel berikut.

Tabel 4: Hasil pengamatan aktifitas selama pembelajaran siklus I, II dan III

No	Kegiatan	Siklus		
		I	II	III
1	Bertanya	25	31	38
2	Menanggapi pertanyaan atau pendapat	31	41	44
3	Menyelesaikan masalah	13	19	19

Berdasarkan tabel diatas, maka terdapat peningkatan aktifitas dalam setiap kegiatan, meskipun samapai pada siklus ketiga, persentasenya masih tergolong rendah.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Dengan pembelajaran berbasis masalah, maka aktifitas bertanya, menanggapi pertanyaan atau pendapat dan memecahkan masalah mengalami peningkatan. Aktifitas bertanya terdapat kenaikan prosentase sebesar 6% (dari siklus pertama ke siklus kedua) dan 7% (dari siklus kedua ke siklus ketiga). Aktifitas menanggapi pendapat terdapat kenaikan prosentase sebesar 10% (dari siklus pertama ke siklus kedua) dan 3% (dari siklus kedua ke siklus ketiga). Sedangkan aktifitas menyelesaikan masalah terdapat kenaikan prosentase sebesar 6% (dari siklus pertama ke siklus kedua) dan 0% (dari siklus kedua ke siklus ketiga).

Berdasarkan kesimpulan di atas, peneliti menyarankan: untuk mahasiswa agar pembelajaran berbasis pemecahan masalah perlu untuk ditingkatkan melalui diskusi kelompok dan diskusi kelas. Bagi dosen, agar pembelajaran ini sebagai alternatif untuk meningkatkan aktifitas pembelajaran. Bagi program studi agar hasil ini sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya yang berbasis pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Herry Agus Susanto. 2012. *Struktur Aljabar*. Diklat Kuliah. Univet Bantara Sukoharjo
- Ibrahim M. Dan Nur, M. 2000. *Pengajaran Berbasis Masalah*. Surabaya : University Press
- Ibrahim M., Rachmadiarti F., Nur M. 2000. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya : University Press
- Merrill M David, Twitcell (1994). *Instructional Design Theory*. Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology Publication.
- Nur, Muhammad. 2000. *Strategi-strategi Belajar*. Surabaya : University Press
- Sukirman. 2010. *Struktur Aljabar*. Jakarta. Universitas Terbuka
- Winkel, 1984. *Bimbingan dan konseling di sekolah menengah*. Jakarta : Gramedia